194

Aus dem Anat. Institut der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Direktor: Professor Dr. Nagel

Über das elastisch-muskulöse System in der Haut der menschlichen Mamma

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin der Hohen Medizinischen Fakultät der Martin-Luther-Universität zu Halle-Wittenberg
vorgelegt von

Emma Sartorius
bestallter Ärztin aus Bochum

LANE MEDICAL LIBRARY
SAN FRANCISCO

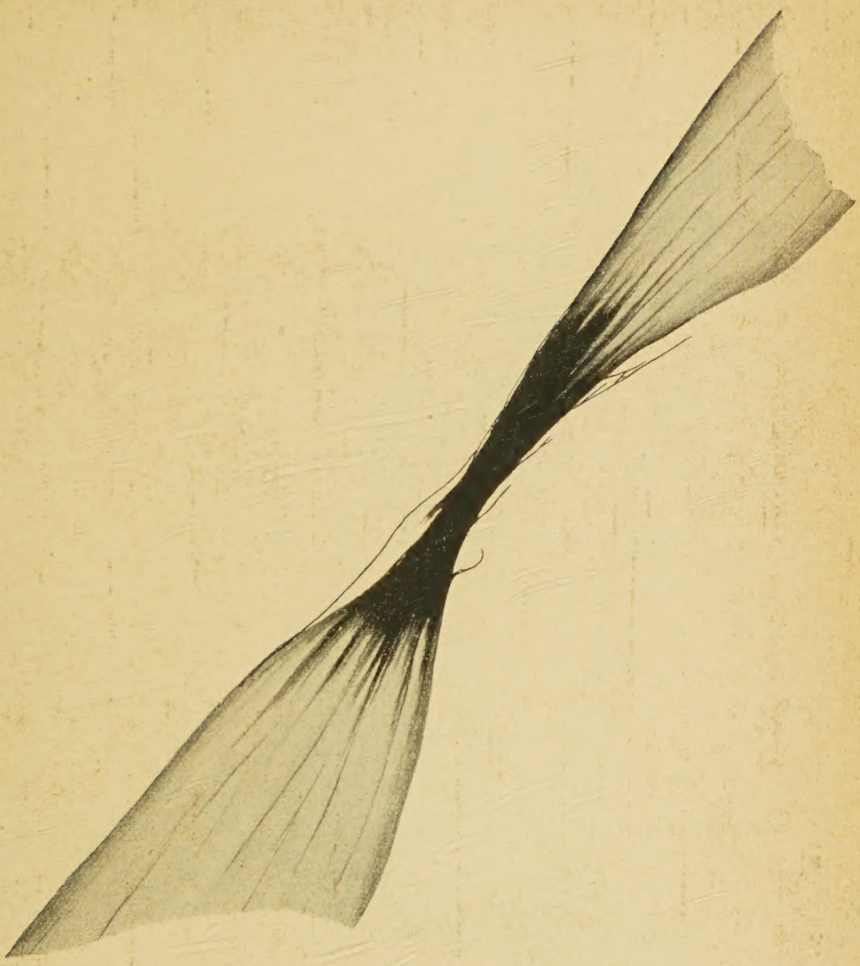
1941

Druck: Westfälische Buch- und Kunstdruckerei Gustav Thomas, Bielefeld

1. Berichterstatter: Prof. Dr. N a g e l

2. Berichterstatter: Prof. Dr. N i t s c h k e

Tag der mündlichen Prüfung: 18. XII. 1940



0,1 mm

Abb. 1. Unterbrechung eines glatten Muskelbündels durch eine dicke elastische Zwischensehne. Papilla mammae, Mensch. 20 μ.

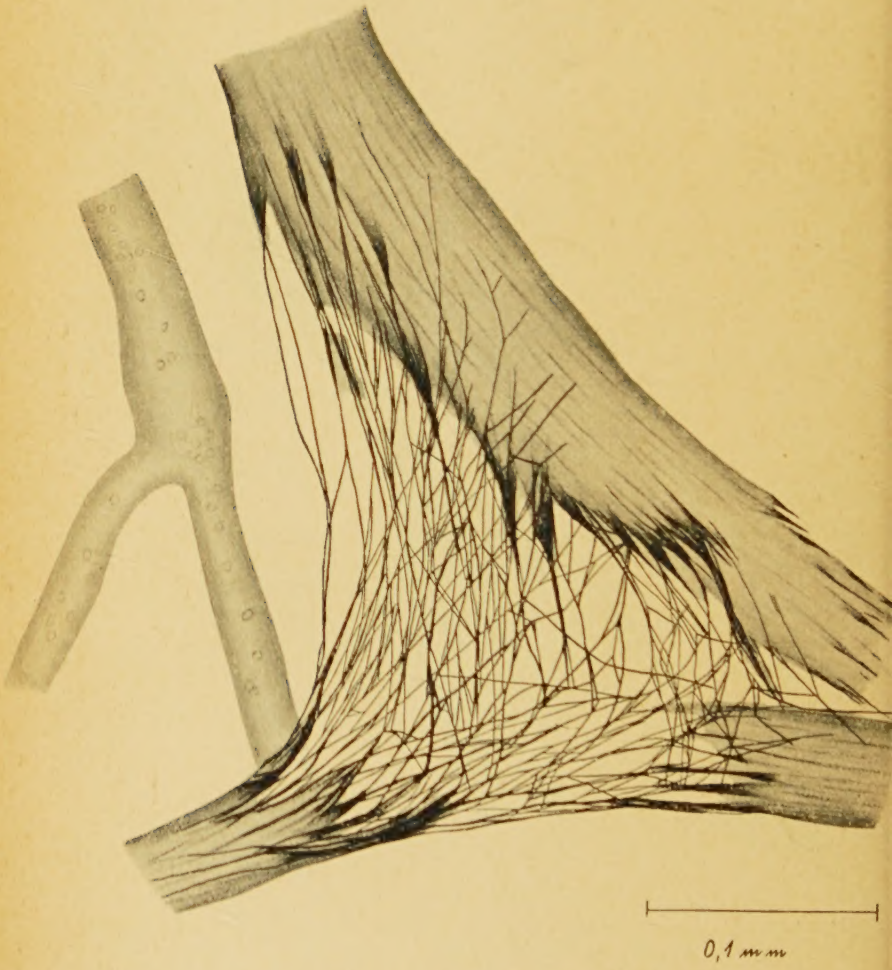


Abb. 2. In das Muskelnetz eingelassener Zwickel elastischer Sehnen in der Nähe einer kleinen Vene. Haut der Areola mammae, Mensch. 40 μ.

Einleitung

Die in den bindegewebigen Schichten der Haut gelegenen glatten Muskelbündel sind schon häufig untersucht worden. Bei älteren Autoren sehen wir überwiegend die Ansicht vertreten, daß diese Muskulatur stets den Haarbälgen zugeordnet sein müßte. Es sollen nur Arrectores pilorum oder Compressores sebi sive Mm. frigores vorkommen, wie Häggquist sie nennt, da er sie nur dort gefunden haben will, wo sich gleichzeitig Kältepunkte in der Haut befinden. Von anderen Untersuchern werden aber auch Hautmuskeln beschrieben, welche von den Haarbälgen unabhängig sind. So teilt Unna die Muskeln der Haut in drei Gruppen ein: 1. Tunica muscularis, 2. Mm. errectores pilorum, 3. Mm. cutis diagonales und schlägt vor, die beiden letzteren Gruppen gemeinsam als Mm. tensores cutis obliqui zu bezeichnen (nach Quast). Hierzu sagt Köllicker: „Glatte Muskeln, die nicht an Haarbälge gehen, welche Unna reichlich in der Haut der Stirn, der Wange und des Rückens beschreibt, habe ich noch nicht gesehen" (nach Quast). Babes schreibt der Haut im allgemeinen auch nur die Arrectores pilorum zu, erwähnt aber einen besonderen muskulösen Apparat in der Tiefe der Haut in der Genitalsphäre, der Brustdrüse und des Gesichtes. Schiefferdecker hat diese Muskeln – den des Gesichtes ausgenommen – näher untersucht und bezeichnet die in der Genitalsphäre, im Bereich der Mammille und in der Haut der Axilla gelegenen reichlich entwickelten Muskelnetze als Muscularis sexualis. Er neigt zu der Auffassung, daß es sich hierbei um Überreste einer ehemals einheitlichen Muskelplatte handele, die die ganze Bauchseite überzogen habe, da sie sich auffallenderweise gerade im Bereich der embryonalen Milchlinien befinde.

Es ist schon lange bekannt, daß die Mm. arrectores sich mit elastischen Sehnen im Bindegewebe verankern. U. a. schreibt Höpke darüber: „Mit Recht hat Unna darauf hingewiesen, daß der „eigentliche Ursprung wie das Ende" (1883) der Arrectoren das elastische Gewebe und durch seine Vermittlung das ganze Corium ist. Dadurch gewinnen die Muskeln Einfluß auf die Durchblutung und die Durchrieselung der ganzen Haut." Ähnliche, nur noch viel weitergehende Verbindungen der glatten Muskulatur

mit dem elastischen Gerüst fand Benninghoff an der Arterienwand und am Herzmuskel und Nagel in der Wand des Oesophagus und in der Tunica dartos, wo beide eine innige funktionelle Einheit bilden. Es ist daher sehr wahrscheinlich, daß wir ähnliche Zusammenhänge auch bei der glatten Muskulatur der Mamma finden müssen, besonders wenn man mit Schiefferdecker annehmen will, daß es sich bei der Muscularis sexualis wirklich um eine ehemals zusammenhängende Muskelhaut handelt. Quast schreibt von den glatten Muskelbündeln in der Haut der Achselhöhle, die ja auch hierher gehören, daß sie sich verzweigen und „zuweilen an einem Ende, unter allmählicher Verschmälerung, pinsel- und fächerförmig ausstrahlen und in eine Zahl von Zipfelchen sich zerlegen". Es ist wohl anzunehmen, daß er hier Sehnenursprünge an der glatten Muskulatur gesehen hat; denn diese werden genau so beschrieben. Nur hat er den Zusammenhang mit den elastischen Gerüsten nicht erkannt. Seitz beschreibt dagegen, daß in der Papilla mammae in der Umgebung der Mündung der Milchgänge glatte Muskelbündel mit der Haut in Verbindung treten, „und zwar durch Vermittlung elastischer Fasern, welche gleichsam einen sehnigen Fortsatz des Bündels darstellen". Er hat also bereits das Vorhandensein elastischer Sehnen im Bereich der Papille feststellen können.

Das Vorkommen eines zusammenhängenden elastisch-muskulösen Systems im Bezirk der Mamma müssen wir aber auch erwarten, wenn wir die funktionelle Beanspruchung des Gewebes untersuchen, da nach Nagel die glatte Muskulatur dort elastische Sehnen enthält, wo rasche passive Bewegungen auftreten können.

Ebenso wie über die glatte Muskulatur der Haut überhaupt, herrschten lange Zeit Meinungsverschiedenheiten über die Funktion der Muskulatur im Bereich der Mammille. Hoffmann, v. Herff, Cravin und Brès nehmen für den Vorgang der Erektion der Warze, durch welche ja der Stillakt eingeleitet und überhaupt erst möglich gemacht wird, an, daß die glatte Muskulatur keinen Einfluß darauf habe, ja sogar ihr Tonus dabei nachlasse (v. Herff). Sie glauben, daß diese allein durch eine Hyperämie der Gefäße – ähnlich wie bei den Schwellkörpern des Genitalapparates – zustande komme. Dagegen beruht die Erektion nach Hermann, Rüdinger, Basch und neuerdings Bauer und Schumacher allein auf der Kontraktion der Muskulatur und Seitz sagt darüber: „Dafür, daß bei der Sekretabgabe (Aspiration und Expression) selbst das Organ irgendwie aktiv beteiligt ist, ergaben sich keine Anhaltspunkte; wohl aber ist die Vorbereitung zu diesem Akt, die sog. Erektion, als eine aktive Leistung der Muskulatur aufzufassen, deren Wesen weniger in der Verbesse-

rung des Saugansatzes als in der Herstellung der für die nachfolgenden Phasen des Entleerungsaktes erforderlichen topischen Verhältnisse besteht." Die Annahme der letzteren Autoren kann heute wohl als bewiesen gelten.

Wenn aber die Erektion durch Kontraktion der Muskulatur zustande kommt, muß sie einmal an dem umliegenden Bindegewebe angreifen, damit dieses in sinnvoller und zweckmäßiger Weise mitgehen kann, zum andern muß sie an den Milchgängen so angreifen, daß diese nicht etwa bei der Kontraktion verschlossen, sondern im Gegenteil geöffnet werden. Ferner liegt auf der Hand, daß bei der passiven Verschiebung des Gewebes während des Stillens Gefäße, Nerven und Drüsen, die wir im Bereich der Mamma in besonders reichlichem Maße finden, stark in Mitleidenschaft gezogen werden können, wenn zu ihrem Schutz nicht besondere Vorrichtungen bestehen, wie wir sie etwa in der Wand des Oesophagus vor uns haben. Schumacher, der unter aseptischen Bedingungen mit einer feinen Nadel in erigierte Mammillen einstach, sah jeweils, daß aus der Einstichstelle ein starker Blutstropfen hervortrat, was ein Beweis dafür ist, daß während der Erektion der Warze die Blutgefäße gut offen gehalten werden. Nur beim sogenannten Warzenkrampf, also einer über normal starken und lang anhaltenden Kontraktion, wird diese anämisch. Wir können demnach hier gewisse Sicherungsvorrichtungen erwarten, die sich auf den Einbau der Blutgefäße und Drüsen beziehen. Hierdurch würden die Befunde von Nagel am menschlichen Oesophagus und der Tunica dartos auch auf die Papilla und Areola mammae zu übertragen sein und das elastisch-muskulöse System zum Träger einer der wesentlichsten Leistungen gemacht werden.

Untersuchungsmethode

Der Untersuchung liegt Material aus verschiedenen Lebensaltern zugrunde. Es wurde meist operativ gewonnen und stammt nur vereinzelt von Leichen. Zur Fixierung wurde immer Formol (10%) benutzt. Es wurden Serien von Radiär- und Flachschnitten der Papilla und Areola hergestellt, die z. T. auch noch ein Stück benachbarter Haut trafen und eine Dicke von 20–50 μ aufwiesen. Die dickeren Schnitte bewährten sich im allgemeinen am meisten, da sie eine bessere Übersicht über die geweblichen Zusammenhänge gestatteten. Die Schnitte wurden mit Elastika–van Gieson gefärbt, meist in der Modifikation nach Hornowsky, also unter

Darstellung der Zellkerne. Teilweise wurde auch anstatt mit Pikrofuchsin, wie Hornowsky es angibt, mit Pikrinsäure gegengefärbt.

Ein Teil der Papillen bzw. der angrenzenden Areola wurde nach Formolfixierung zur Gewinnung von Häutchenpräparaten benutzt. Da das Gewebe sehr straff ist und keinen lamellären Aufbau besitzt, ist die Herstellung dieser Präparate sehr mühsam und hier weniger erfolgreich als die Schnittuntersuchung.

Die den Abbildungen zugrunde liegenden Zeichnungen wurden unter Benutzung des Abbéschen Zeichenapparates hergestellt.

Die gewebliche Einheit von elastischem Gerüst und glatter Muskulatur

1. Vorkommen und Verteilung der elastischen Sehnen.

In der Mammille des Neugeborenen finden wir allerfeinste zirkulär angelegte Muskelbündel in den oberflächlichen Schichten des Coriums, die sich teilweise teilen, um dann erneut zu stärkeren Bündeln zusammenzutreten. Elastische Fasern sind noch gar nicht oder kaum ausgebildet, wie es auch von anderen Untersuchern mehrfach angegeben wird. Nicht selten sieht man, daß 2–3 der zartesten Muskelbündel den Ausführungsgang einer Milchdrüse ringförmig umgeben.

Wesentlich anders sieht das Gewebe in der Mamma der erwachsenen Frau aus. Es fällt hier vor allem die Zunahme der elastischen Fasern auf, eine Erscheinung, die auch für andere Organe bei fortgeschrittenem Lebensalter zu gelten scheint. Die glatte Muskulatur der Papilla und Areola bildet eine dicke Schicht von mehreren Lagen – Unna spricht mit Recht von einer Tunica muscularis in diesen Gebieten –. Sie erfährt ihre stärkste Ausbildung im Bereich der Papille. Die Hauptmasse der Muskelbündel läuft nach unseren Beobachtungen – die sich mit denen Schiefferdeckers und Quasts decken – parallel zur Hautoberfläche. Doch finden sich dazwischen immer wieder Muskelzüge, die senkrecht oder schräg verlaufen, und zwar sehen wir diese zahlreicher an den Übergängen einer Schicht auf eine andere, also einmal im Stratum subpapillare des Coriums – wir halten uns hier an die Aufteilung der Cutis nach Petersen – und zum andern in Richtung auf die Subcutis. Die zur Oberfläche parallel gerichteten Muskelbündel können im übrigen in dieser Ebene in verschiedenen Richtungen laufen, sich überkreuzen und stellenweise durchflechten.

Elastische Elemente, bald als starke, bald als zarteste Fasern, bilden ein zusammenhängendes Gerüst und finden sich überall. Sie breiten sich als Netze in Bindegewebe und Muskulatur aus. Eine dichtere elastische Grenzschicht trennt Epidermis und Corium, sonst kann man von einer einheitlichen Elastika weniger sprechen. Die elastischen Netze breiten sich durch die ganze Dicke der Haut scheinbar unregelmäßig aus. Bei näherer Untersuchung ergibt sich aber doch eine bestimmte Ausrichtung und Gesetzmäßigkeit ihrer Anordnung, wie dies auch in der Literatur hervorgehoben wird.

Viele dieser elastischen Fasern sind elastische Sehnen, da sie aus den Muskelbündeln entspringen und hierbei verdickte Ursprünge erkennen lassen. Die anderen Fasern sind zum mindesten indirekt mit der Muskulatur verbunden.

Als elastische Sehnen können sie auf verschiedene Art aus den Muskeln hervorgehen. In unseren Präparaten finden wir häufiger, daß ganze Muskelbündel spitz auslaufen und an ihrem Ende wie von einer elastischen Kappe überzogen scheinen, aus der sie pinselförmig in zahlreiche elastische Fasern übergehen. Sie laufen entweder divergierend nach allen Seiten oder aber sie bilden eine einzige starke und dann oft recht lange Sehne (Abb. 1). In anderen Fällen läuft ein Muskelbündel, sich mehr und mehr verjüngend, in feinste Zipfelchen aus, die meist nur aus wenigen Muskelzellen bestehen, und die in vorwiegend parallel verlaufende stärkere und feinere Einzelsehnen übergehen. Die Sehnen entspringen dabei staffelförmig. Sie kommen von kleinen elastischen Kappen an den Enden der Muskelzipfel, wie es auch Nagel für die Muscularis mucosae des Oesophagus und die Tunica dartos geschildert hat. Sehnenursprünge finden wir meist nur an den Enden eines Muskels, sie können aber auch von seiner ganzen Oberfläche ausgehen, die Muskelbündel hängen dann im elastischen Gerüst. Eine Unterscheidung zwischen kappenförmig entspringenden Sehnen und das Muskelbündel umgreifenden Fasern ist dann nicht immer möglich. Da die Verbindungen zwischen Muskelnetz und elastischem Gerüst sehr zahlreich sind, bilden beide ein morphologisch wie funktionell zusammengehöriges und zu gemeinsamer Leistung verbundenes System.

In der Mammille des Neugeborenen spalten sich größere Muskelbündel in kleinere auf und umgekehrt. Beim Erwachsenen dagegen wird viel häufiger die glatte Muskulatur durch Vermittlung elastischer Fasern und Sehnen in Zusammenhang gebracht. Aus den elastischen Sehnen, die aus den einzelnen Muskelbündeln entspringen, ziehen Fasern zu benachbarten Bündeln und heften sich an ihnen fest. Hierbei werden häufig Zwickel gebildet, in

denen mehrere Muskelbündel in wechselnder Verlaufsrichtung durch elastische Sehnen zusammengehalten werden. Dort wo die Muskulatur durch elastische Fasern ersetzt wird, scheinen Punkte besonders starker Spannung zu sein.

Außer diesen feinen elastischen Verbindungen innerhalb der Muskulatur kommen sehr derbe elastische Zwischensehnen vor, die entweder ein Muskelbündel in seiner ganzen Breite unterbrechen oder aber getrennte Muskelbäuche in Verbindung bringen, indem die vom Ende jeden Muskels entspringende Sehne, stärker in die Länge gezogen, sich mit der entgegenkommenden des anderen Bündels vereinigt. Meist sind diese Sehnen ziemlich breit, doch fanden wir in Präparaten verschiedenster Herkunft Stellen, an denen diese Zwischensehnen seilartig aufgewunden erscheinen, so daß man den Eindruck gewinnen kann, als ob das eine Muskelbündel sich gegen das andere um eine gemeinsame Achse gedreht haben müßte.

Auch senkrecht aufeinander zu laufende Muskelbündel können durch Zwischensehnen verbunden werden. Es entstehen so Zwickel und Gabelungen in dem Muskelnetz, die durch elastische Fasern und Sehnen verspannt sind. Hier liegen häufig kleine Blutgefäße (Abb. 2).

Ferner sahen wir mehrfach, daß zwei elastische Zwischensehnen sich kreuzen und zwar derart, daß sie schlingenförmig ineinander zu greifen scheinen. Die vier beteiligten Muskelbündel liegen also nicht in einer Ebene und wirken in mehreren Richtungen. Auf diese Weise wird eine Veränderung der Lage des Muskelnetzes in einem solchen Bereich besonders wirksam verhindert.

Wo eine elastische Sehne über ein anderes Muskelbündel hinwegzieht, wird zuweilen an der Berührungsstelle eine elastische Schicht ausgebildet. Es erinnert dies Bild in kleinen Dimensionen an die Sehnenspiegel, welche wir bei der Skelettmuskulatur an stark auf Reibung beanspruchten Stellen finden.

Ganz allgemein entspricht die Einfügung der Elastika in das Netzwerk der glatten Muskelbündel bei der Mamma viel weniger einem klar faßbaren und schematisch darstellbaren Prinzip, das ohne weiteres mit der Anordnung des elastisch-muskulösen Systems im Oesophagus oder der Tunica dartos verglichen werden kann. Man gewinnt nach eingehendem Studium der Präparate verschiedenster Herkunft den Eindruck, daß die Verbindungen zwischen glatter Muskulatur und elastischem Gerüst von Punkt zu Punkt anderen funktionellen Erfordernissen entsprechen müssen und daher außerordentlich vielseitig in ihrer Ausformung werden können. Jede Mamma zeigt neue Zusammenhänge zwischen Elastika und Muskulatur. Nur die allgemeine Ver-

teilung des elastischen Gerüstes und die Menge der Sehnen entspricht den bekannten Darstellungen.

Wie schon erwähnt, nimmt die glatte Muskulatur durch die elastischen Sehnen überall Beziehungen zum elastischen Gerüst auf, indem die Muskelbündel bald gröber, bald feiner verteilt ansetzen und sich in der Umgebung festheften. Das Muskelnetz ist in der elastischen Grenzschicht des Coriums besonders auffallend verankert. Es reicht auch bis tief in die Subcutis hinein, wobei sich einzelne Muskelbündel aus dem Netzwerk loslösen können und vollkommen frei liegend mit ihren Sehnen im elastischen Gerüst der Haut hängen. An beiden Enden laufen solche Bündel, die häufig isoliert in der Nähe von Talgdrüsen zu finden sind, spitz zu und gehen unvermittelt in die Elastika über. Sie wirken zweifellos als Spannmuskeln für kleinere Hautbezirke. In der Areola löst sich das ganze Muskelnetz in derartige Einzelbündel auf,.

Durch die zahlreichen Anschlüsse zwischen Elastika und Muskulatur wird das gesamte Fasergerüst der Papille und Areola bei Formänderungen immer von der Muskulatur aus in einer gewissen Spannung gehalten. Die beim Stillen entstehende Gewebsverschiebung wird dadurch von dem elastisch-muskulösen System abgefangen und empfindlichere Gewebsteile werden geschont.

2. *Bedeutung der elastisch-muskulösen Zusammenhänge für den Einbau der Blutgefäße.*

Die von Nagel am menschlichen Oesophagus und der Tunica dartos gefundenen vielfältigen Zusammenhänge zwischen glatter Muskulatur und den Blutgefäßen lassen sich im Bereich der Hautmuskulatur der Mamma ebenfalls, wenn auch wesentlich eingeschränkter, nachweisen. Es ist berechtigt, auch hier von einem funktionell wirksamen Einbau der Blutgefäße in das Netzwerk der glatten Muskulatur zu sprechen, wobei die an diesen Stellen gehäuft auftretende Elastika eine besondere Aufgabe zu erfüllen hat.

In der Areola beobachten wir häufig, daß die Blutgefäße, sowohl die zahlreich auftretenden kleinen Venen als auch die Haut und Muskelnetz versorgenden Arterien, an den Stellen mit der Muskulatur in Zusammenhang stehen, wo mehrere Bündel zu Zwickeln vereinigt sind. Die Anordnungsweise der geweblichen Strukturen ist hier ähnlich wie in der Tunica dartos. Elastische Sehnen, die von Muskelbündel zu Muskelbündel ziehen, überqueren die Blutgefäße und heften sie an die Muskulatur fest. Ein Durchtreten durch Muskelschlitze, wie Nagel sie

an der Tunica dartos beobachtet hat, war hier nicht deutlich festzustellen, auch laufen Arterien und Venen gemeinsam unter den Sehnen hindurch. Es handelt sich also wohl nur um eine besondere Art der Befestigung und weniger um eine Einrichtung, welche die Blutverteilung beeinflussen soll. Bei der Kontraktion des Muskelnetzes muß daher das Gefäßnetz mitgenommen werden, es ist nicht mehr selbständig verschieblich.

Eine andere Form der Zuordnung glatter Muskelbündel zu den Blutgefäßen besteht darin, daß sich ein Bündel, das den Zusammenhang mit dem Muskelnetz noch bewahrt hat, an beiden Enden in eine große Zahl kräftiger elastischer Sehnen aufspaltet und in das Gerüst der Umgebung übergeht. Das Muskelbündel läuft dabei an einer Gruppe kleiner Gefäße entlang und tritt auch an einigen Stellen mit deren Wand in Verbindung. Durch die parallele Lagerung zu den Gefäßen wirken diese Bündel wie Spannmuskeln. Bei Tonuszunahme verhindern sie eine Längsdehnung der Blutgefäße, fangen bei der passiven Verschiebung des Gewebes auftretende Spannungen ab und halten sie von den Blutgefäßen fern. Sie ähneln daher auch den von Nagel im Oesophagus beschriebenen „Sicherungsbündeln", die an den Durchtrittsstellen der Gefäße durch die Muscularis mucosae einer Fixierung dieser Gewebepunkte dienen sollen.

Die Anordnungsweise der Muskulatur in der Papille läßt weit weniger eine solche Anordnung elastisch-muskulöser Verbindungen zu den Blutgefäßen erkennen, wenn auch die kleinen Venen öfters unter den elastischen Sehnen herziehen. Von einem besonderen funktionell eindeutig erklärbaren Einbau kann hier nicht gesprochen werden, da auch viele Gefäße die Muskulatur durchsetzen, ohne daß diese zum elastischen Gerüst in näher erkennbare Verbindung treten. Die wechselnde Verlaufsrichtung der Bündel im Innern der Papille scheint damit in Beziehung gebracht werden zu können.

Die funktionelle Bedeutung des elastisch-muskulösen Systems

Überblicken wir im Zusammenhang mit unseren Befunden die bekannte Verteilungs- und Befestigungsweise der glatten Muskulatur in der Papilla und Areola mammae, dann kann man zu folgender Auffassung von der Bedeutung der elastisch-muskulösen Zusammenhänge kommen: In der Papilla laufen die meisten Bündel des Muskelnetzes parallel zur Haut, längs und ringförmig

angeordnet, einige auch parallel zu den Ausführungsgängen der Milchdrüse von der Spitze nach der Tiefe zu einstrahlend. Besonders an der Papillenspitze und ihrer Basis setzt die Muskulatur mit elastischen Sehnen an der Haut an. Sie strahlt dann in die Areola ein und befestigt sich hier diffus verteilt im elastischen Gerüst. Neben diesen hauptsächlichsten Anheftungsstellen der glatten Muskulatur ist ihr Netzwerk im Innern an zahlreichen Orten durch elastische Sehnen unterbrochen und an das umgebende Gerüst angeschlossen. Da beim Vorgang des Stillens die erigierte Papille gedrückt und an ihr gezogen wird, besteht die Möglichkeit, daß die Drüsenausführungsgänge, Blutgefäße, Nerven und andere empfindliche Gewebsstrukturen gezerrt und gedehnt werden. Das Muskelnetz mit der reichlich eingeschalteten Elastika und seiner Verbindung zum elastischen Gerüst kann durch Tonuszunahme die auftretenden Spannungen auf sich ableiten und damit von den für eine solche mechanische Beanspruchung ungeeigneten Gewebebestandteilen fernhalten. Das dürfte seine wichtigste Aufgabe sein, da elastisch-muskulöse Zusammenhänge der hier geschilderten Art auch in anderen, rascher Verschiebung ausgesetzten Geweben vorkommen (Nagel). So dient auch hier das elastisch-muskulöse System der funktionellen Sicherung der eingebauten Organteile. Die beim Stillen auftretende mechanische Beanspruchung der Papille erstreckt sich natürlich auch auf die Umgebung, wodurch sich die Ausdehnung des Muskelnetzes und seiner elastischen Verbindungen erklärt.

Auch für den Vorgang der Aufrichtung der Papille können die elastisch-muskulösen Verbindungen wirksam werden. Das durch seine Sehnen verankerte Muskelnetz rafft gewissermaßen das Gewebe der Areola und verlagert es in Richtung auf die Papille. Der besonders in der Umgebung der Papille beobachtete Zusammenhang mit dem Blutgefäßnetz kann dabei ebenfalls zur Aufrichtung beitragen. Es erscheint uns nicht ausgeschlossen, daß bei starker Kontraktion des Muskelnetzes eine vermehrte Blutfüllung der zahlreichen kleinen Venen auftritt, da sie eine Zwangslage zum Muskelnetz aufweisen. So würde sowohl der Kontraktionsvorgang der Muskulatur als auch ihr Einfluß auf die Blutgefäße zum Zustandekommen der Erektion der Papille beitragen.

Zusammenfassung

Als Fortsetzung der Untersuchungen über den Aufbau und die funktionelle Struktur elastisch-muskulöser Systeme werden die in der Haut der menschlichen Mamma vorkommenden Muskelnetze und ihre Verbindungen zum elastischen Gerüst in dicken Flachschnitten durch die Areola, Radiär- und Querschnitten durch die Papille zur Darstellung gebracht. Die glatte Muskulatur dieser Hautbereiche stellt ein zusammenhängendes Netz dar, das in vielfältiger Ausbildung elastische Sehnen entwickelt. Diese sind entweder innerhalb des Muskelnetzes als elastische Unterbrechungen desselben eingeschaltet oder dienen der Befestigung der einzelnen Muskelbündel an der Umgebung. Muskulatur und Elastika bilden hier wie in der Tunica dartos und der Muscularis mucosae des menschlichen Oesophagus ein einheitliches funktionelles System, dessen Bestandteile wirkungsgemäß nicht voneinander zu trennen sind.

Da das Gewebe der Papilla und Areola beim Vorgang des Stillens raschen Verschiebungen ausgesetzt ist, tritt auch hier das elastisch-muskulöse System in den Dienst des funktionellen Einbaus der Organteile. Die Verbindung wird durch die elastischen Sehnen hergestellt. Der Einbau erfolgt so, daß die beim Verschieben des Gewebes auftretenden Zugspannungen vom Muskelnetz und seiner Elastika aufgefangen werden und so die empfindlicheren Strukturen vor Längsdehnung und Zerrung bewahrt bleiben. Es wird ferner angenommen, daß der Vorgang der Aufrichtung der Papille nicht nur durch die Kontraktion des Muskelnetzes und die hierdurch bedingte Raffung des Gewebes im Bereich der Areola zustande kommt, sondern daß auch der Muskeleinfluß auf die Blutgefäße hierbei wirksam wird und eine stärkere Blutfüllung der kleinen Venen verursachen kann.

Zum Schluß möchte ich nicht versäumen, Herrn Prof. Nagel für die Überlassung des Themas und seine Förderung bei der Bearbeitung desselben meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Literatur

Bauer: „Zur normalen und path. Anatomie und Histologie der menschlichen Brustwarze", Zieglers Beiträge z. path. Anatomie u. allg. Pathologie, Bd. 62, 1916.

Benninghoff: „Über die Beziehungen zwischen elastischem Gerüst und glatter Muskulatur in der Arterienwand und ihre funktionelle Bedeutung", Z. f. Zellen- u. Gewebelehre, Bd. 6, 1928

Ders.: „Über elastische Sehnen des Herzmuskels, 2. Beitrag zur Frage der elastisch-muskulösen Systeme", Z. f. Zellen- und Gewebelehre, Bd. 9, 1929.

v. Eggeling: „Die Milchdrüse", Handbuch d. mikr. Anatomie des Menschen, Bd. III, 1, 1927.

Höpke: „Die Haut", Handbuch d. mikr. Anatomie des Menschen, Bd. III, 1, 1927.

Nagel: „Das Bindegewebsgerüst des menschlichen Oesophagus in seinen funktionellen Beziehungen zur glatten Muskulatur und den Blutgefäßen", Morph. Jahrbuch, Bd. 81, 1938.

Ders.: „Das elastisch-muskulöse System der Tunica dartos und seine Beziehungen zum Blutgefäßnetz", Beiträge z. Anatomie funkt. Systeme, 1939.

Pernkopf u. Patzelt: „Anatomie und Histologie der Haut", Arzt-Ziehler: „Die Haut- und Geschlechtskrankheiten", Bd. I, 1934.

Petersen: „Histologie und mikr. Anatomie", 1935.

Pinkus: „Die normale Anatomie der Haut", Handbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten, Bd. I, 1927.

Quast: „Über das Vorkommen, das Verhalten und die Verbreitung von glatter Muskulatur in der Haut des Menschen", Z. f. Anatomie u. Entwicklungsgeschichte, Bd. 66, 1922.

Savini u. Savini-Castano: „Über das elastische Gewebe der Mammilla im normalen und path. Zustand", Virchows Arch. f. path. Anatomie und Physiologie, Bd. 198, 1909.

Schaffer: „Die Drüsen", Kap. „Das Epithelgewebe", Handb. d. mikr. Anatomie des Menschen, Bd. II, 1, 1927.

Schumacher: „Über den Mechanismus der Erigierbarkeit der weiblichen Mammille", Zentralbl. f. Gynäkologie, Jahrg. 47, 1923.

Secchi: „Zur Topographie des elastischen Gewebes der normalen menschlichen Haut", Arch. f. Dermatologie u. Syphilis, Bd. 34, 1896.

Seitz: „Über die Beziehungen zwischen Bau und Funktion der Mamma mit bes. Berücksichtigung des Entleerungsmechanismus", Arch. f. Gynäkologie, Bd. 123, 1925.

Stöhr-Möllendorf: „Lehrbuch der Histologie und mikr. Anatomie des Menschen".

Lebenslauf

Am 24. Juni 1909 wurde ich – Tochter des Handelskammer-Hauptgeschäftsführers Otto Sartorius und seiner Ehefrau Lina, geb. Gillhausen – zu Bochum geboren.

Von Ostern 1916 bis Ostern 1921 besuchte ich das damalige Evangelische Lyzeum in Essen/Ruhr bzw. dessen Vorschule und trat dann in die Quinta der Marienschule in Bückeburg ein. Am 1. Oktober 1923 wurde ich in die Untertertia der der Augusta-Viktoria-Schule zu Bielefeld angegliederten realgymnasialen Studienanstalt aufgenommen. An dieser Schule legte ich am 13. März 1929 das Abiturientenexamen ab.

Ich studierte zunächst 4 Semester Medizin – in Freiburg i. Br. und Münster i. W. – und unterbrach dann meine Studien für die Dauer von 4 Jahren. Vom 1. Oktober 1931 bis zum 31. März 1934 war ich als Bürogehilfin am damaligen Westfälisch-Lippischen Wirtschaftsbund in Bielefeld tätig. Ostern 1935 nahm ich meine Studien in Freiburg wieder auf, wo ich am 18. Oktober 1935 das Physikum bestand. Anschließend studierte ich weitere 6 Semester – in Düsseldorf, München und Freiburg – und bestand in Freiburg am 20. Dezember 1938 das medizinische Staatsexamen.

Vom 19. Januar 1939 bis 31. Mai 1939 war ich an der medizinischen Abteilung des Städtischen Krankenhauses in Bielefeld und vom 1. Juni 1939 bis 30. September 1939 an der chirurgisch-gynäkologischen Abteilung des Stadtkrankenhauses Worms als Medizinalpraktikantin tätig.

Unter dem 1. September 1939 wurde mir auf Grund der durch den Krieg geschaffenen besonderen Umstände vorzeitig die Bestallung als Arzt erteilt.

Von Anfang November 1939 bis Ende Februar 1940 arbeitete ich am Anatomischen Institut der Universität zu Halle/Saale an meiner Dissertationsarbeit.

Am 1. März 1940 trat ich als Volontärassistentin in die medizinische Klinik des Städtischen Krankenhauses in Heilbronn ein, wo ich zum 1. August 1940 eine Assistentenstelle erhielt und wo ich heute noch tätig bin.

Emma Sartorius.